実験トランジスタ・アンプ設計講座

黒田 徹

●実用技術編

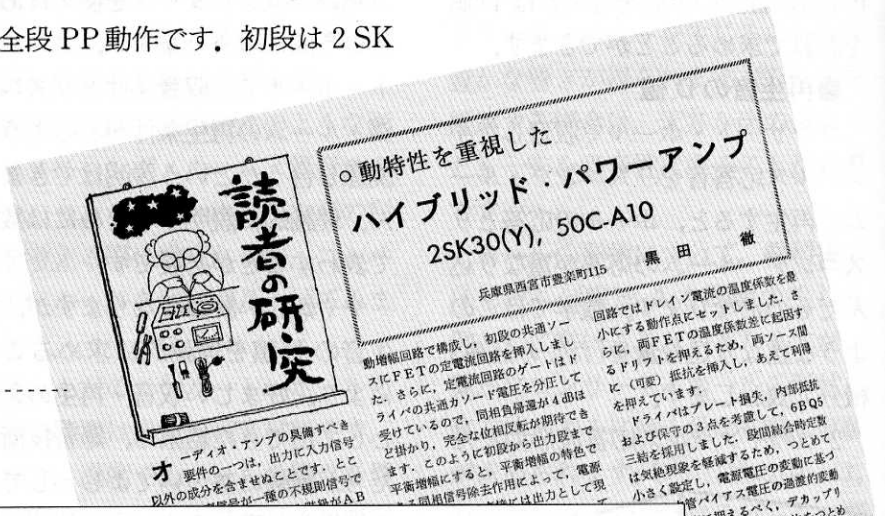
約40年前の1970年11月号のラジオ技術「読者の研究」に筆者が投稿した『FETと真空管を組み合わせたパワー・アンプ』(第1図)をシミュレーションしてみましょう.

この記事をいま読み直すと,やたら古めかしい言葉の羅列で,文章表現の稚拙さが目立ちます.理科系の文章ではありません.また,理論付けもエキセントリックです.このアンプは机上の設計で,実際には製作しませんでした.

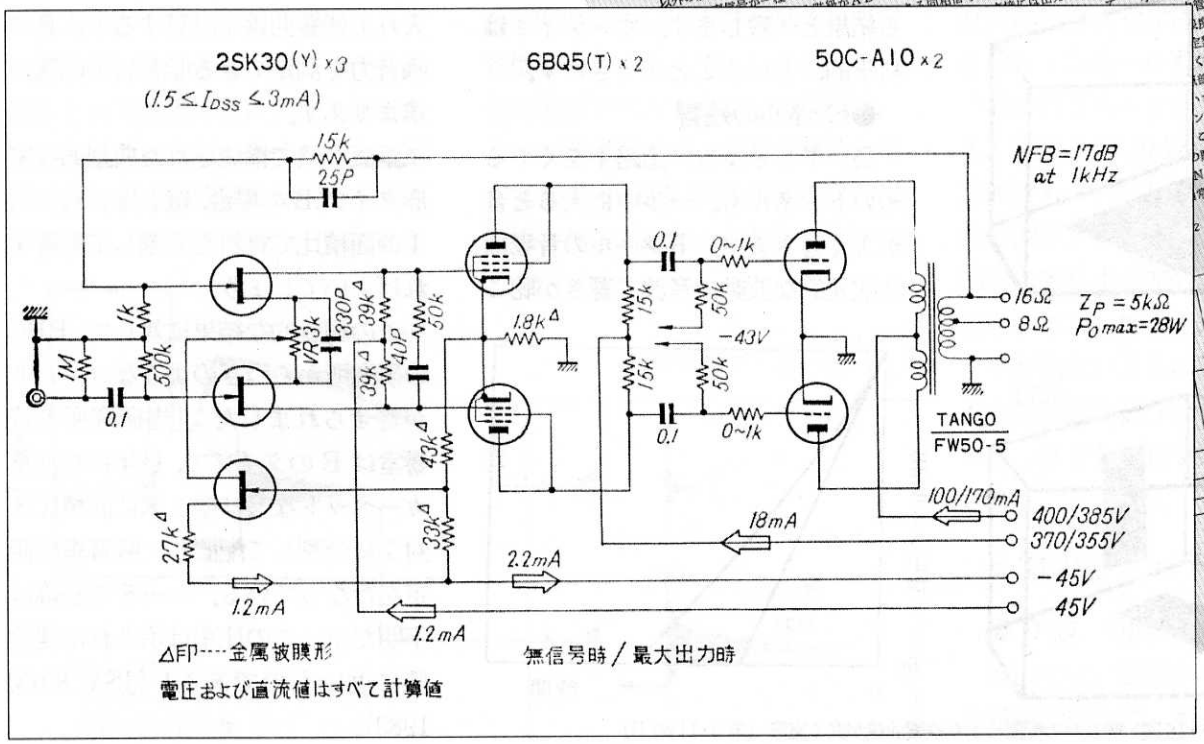
今回これを取りあげたのは,実験の裏づけのない回路がはたして狙いどおりに動作するか,シミュレーションで確かめたかったからです.

回路の動作

全段PP動作です.初段は2SK30Aの差動増幅回路,2段目は6BQ5三結の差動増幅回路です.2段目の共通カソード電圧を初段の定電流回路(Q3)にフィードバックし



● 1970年11月号に投稿されたハイブリッド・パワー・アンプの回路



第6図は6BQ5のプレート出力の周波数特性です．2本の球の周波数特性は完全に一致し，1本の曲線になっています．低域でゲインが増加するのは，裸ゲインの低域での減衰をNFBが自動的に補償するためです．高域におけるゲインの増加は，初段FET（Q1とQ2）のソース～ソース間に挿入したC3の影響です．

このアンプはR17＝50kとC6＝22pによる積分型位相補償をしていますが，これはかならずしも必要ではありません．これを除去したときの周波数特性を第7図に示します．高域でわずかにピークがありますが，この程度なら別に問題ありません．

もし気になるなら，C5の値を27pにすればよいでしょう．このときの周波数特性を第8図に示します．

× ×

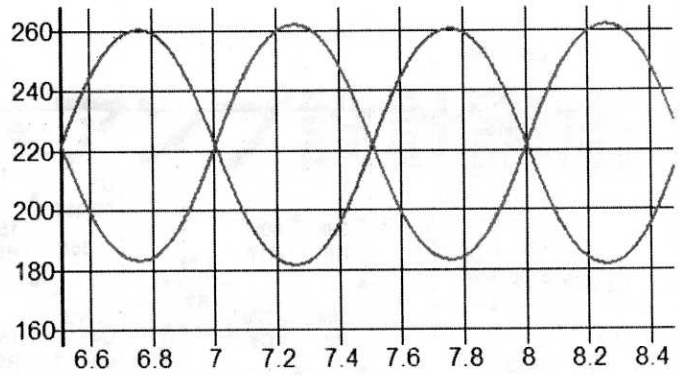
40年前の机上プランのつたない回路で，出力トランスも原回路と違うのに，周波数特性のシミュレーションでは低域も高域もピークがなく，ゲインがすなおに減衰していることに，われながら驚きました．実は当時，トランジスタやFETの動作原理がよくわかっていませんでした．

ほんとうはオール半導体のOTLやOCLアンプを設計したかったのですが，出力段の設計法がわからず，初段だけ半導体のアンプにしたのです．終段を3極管にしたのも別に深い考えはなく，3極出力管アンプが流行していた，という時流に乗っただけです．

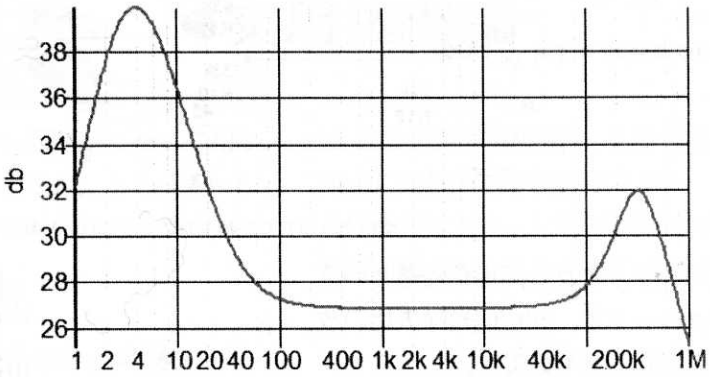
冒頭に述べたように，このアンプは製作しなかったのですが，もし製作して音質もよかったなら，その後の私はなかったかもしれません．それに満足し，半導体アンプに乗り換えようと思わなかったに違いないからです．

製作しなかったもう1つの理由は，学生の身分では，優秀な出力トランスを買うお金がなかったからでもあります．

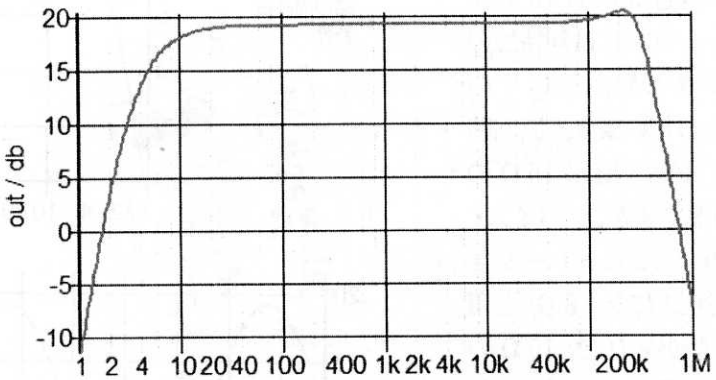
その後，半導体アンプに乗り換えたのも「製作費が安いOTL・OCLアンプ」という理由でした．その半導体アンプも昨今は高価になり，隔世の感があります．



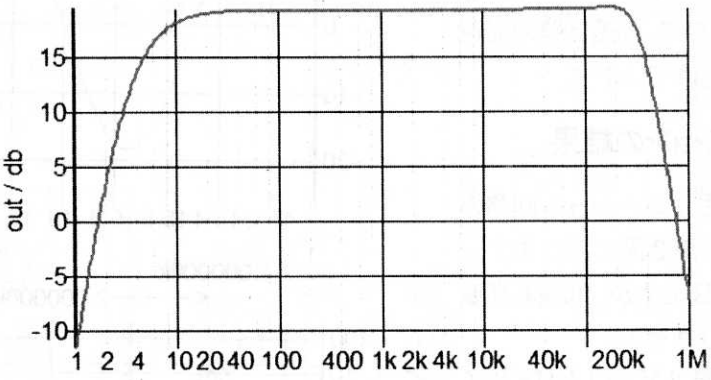
〈第5図〉6BQ5のプレート電圧波形



〈第6図〉6BQ5のプレート出力電圧の周波数特性



〈第7図〉積分型位相補償をはずしたときの周波数特性



〈第8図〉C5を27pFにしたときの周波数特性